

538, 707

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/057848 A2(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H04M 3/30**(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/050177(22) Date de dépôt international :
16 décembre 2003 (16.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02 16114 18 décembre 2002 (18.12.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : AC-
TERNA IPMS [FR/FR]; Parc Héliopolis, ZI de Pissaloup,
rue Edouard Branly, F-78190 TRAPPES (FR).

(72) Inventeurs; et

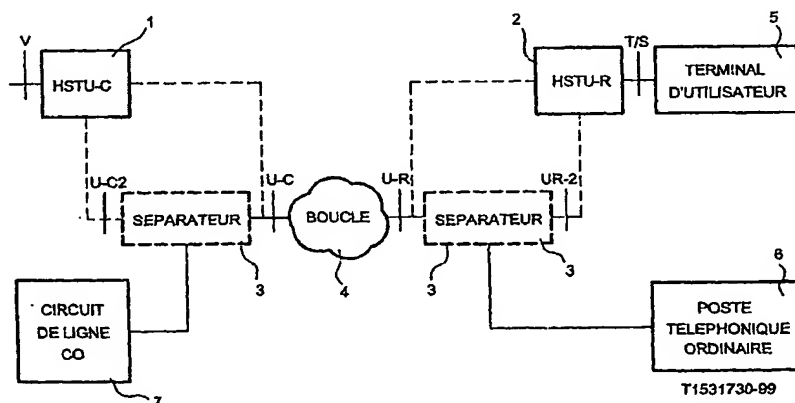
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : SCHMITT,

Jean [FR/FR]; 2, rue de la Folie, F-28260 ROUVRES
(FR). LE FOLL, Dominique [GB/GB]; 19 Drovers,
IVYBRIDGE, DEVON PL21 9XA (GB).(74) Mandataire : POULIN, Gérard; c/o BREVALEX, 3, rue
du Docteur Lancereaux, F-75008 PARIS (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR NON-INTRUSIVE CONTROLLING OF AN XDSL TRANSMISSION LINE

(54) Titre : PROCEDE DE CONTROLE SON INTRUSIF D'UNE LIGNE DE TRANSMISSION DU TYPE XDSL



- 1...HANDSHAKE TRANSCIVER UNIT TRANSMITTER
- 2...HANDSHAKE TRANSCIVER UNIT RECEIVER
- 3...SPLITTER
- 4...LOOP
- 5...USER TERMINAL
- 6...STANDARD TELEPHONE STATION
- 7...LINE CIRCUIT

(57) Abstract: The invention concerns a method for non-intrusive control of an XDSL transmission line based on signals and messages exchanged between at least one transmitter (1) and at least one receiver (2) at the end of or during a predetermined contacting procedure. Said method comprises the following steps: a1) analyzing the type of signals exchanged between the transmitter (1) and the receiver (2) during the new contacting process; b1) establishing a diagnosis on the state of the line based on the result of step a1).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/057848 A2



TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de contrôle non intrusif d'une ligne de transmission du type xDSL à partir des signaux et messages échangés entre au moins un émetteur (1) à au moins un récepteur (2) à l'issue ou au cours d'une procédure de prise de contact prédéfinie. Ce procédé comporte les étapes suivantes : a1. Analyser le type des signaux échangés entre l'émetteur (1) et le récepteur (2) lors de la nouvelle prise de contact, b1. Etablir un diagnostic sur l'état de la ligne en fonction du résultat de l'étape b1.

**PROCEDE DE CONTROLE NON INTRUSIF D'UNE LIGNE DE
TRANSMISSION DU TYPE XDSL**

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention se situe dans le domaine de la mesure des perturbations et la pré-localisation des ces perturbations dans des lignes de transmission xDSL (pour x Digital Line Subscriber) large bande.

10 L'invention concerne plus spécifiquement un procédé de contrôle non intrusif d'une ligne de transmission du type xDSL à partir d'une analyse des signaux et messages échangés entre au moins un émetteur et au moins un récepteur au cours d'une procédure de
15 prise de contact prédéfinie.

L'invention concerne également un dispositif pour mettre en œuvre ce procédé comportant un bloc de mesure apte à assurer la continuité de la liaison pendant la procédure de contrôle.

20 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

La Recommandation UIT-T G.994.1 (pour l'Union Internationale des Télécommunications-Secteur de la normalisation des télécommunications) définit les signaux et les messages ainsi que les procédures
25 d'échange de ces signaux et messages entre des équipements de ligne d'abonné numérique xDSL lorsque les modes de fonctionnement de ces équipements doivent automatiquement être établis et sélectionnés, mais

avant que des signaux propres à une recommandation DSL particulière, ne soit échangés.

La figure 1 représente schématiquement le modèle de référence du système utilisé dans ladite recommandation.

Ce système comporte un émetteur HSTU-C 1 et un récepteur HSTU-R 2 (HSTU pour Handshake tranceiver unit), des séparateurs 3, une boucle locale 4, un terminal utilisateur 5, un poste téléphonique ordinaire 6 et une ligne reliée au commutateur du réseau téléphonique commuté 7.

Selon la recommandation UIT-T G.994.1, à chaque type de fonctionnement xDSL (ADSL, pour Assymetric DSL, VDSL, pour Very High data DSL, SDSL, pour Single pair ou Symetric DSL, HDSL pour High Bit Rate DSL...) est associé un ensemble de porteuses spécifiques échangées obligatoirement entre les modems xDSL lors d'une procédure de prise de contact. Pour chaque mode de fonctionnement implémenté par une station G.994.1, la transmission G.994.1 initiale depuis la station doit comporter l'ensemble des porteuses spécifiques à ce mode.

Les techniques de contrôle et de test des lignes xDSL de l'art antérieur n'exploitent pas ces informations. De ce fait, pour contrôler une ligne xDSL transportant un canal à large bande (données utilisées par l'Internet par exemple) et un canal à bande étroite, téléphonique par exemple, il est nécessaire d'interrompre totalement les communications à travers ces canaux. Or, il peut être souhaitable de maintenir une communication téléphonique lorsque le contrôle

concerne uniquement une liaison à large bande, comme il peut être souhaitable de maintenir une liaison à large bande si le contrôle concerne uniquement le canal téléphonique transportant la voix.

- 5 Un but de l'invention est d'optimiser la recherche et la localisation de pannes et de coupures dans une ligne de transmission haut débit par une méthode non intrusive.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

- 10 L'invention préconise un procédé de contrôle non intrusif d'une ligne de transmission du type xDSL à partir d'une analyse préalable des signaux et messages échangés entre au moins un émetteur à au moins un récepteur au cours d'une procédure de prise de
15 contact prédéfinie

A cet effet, le procédé selon l'invention comporte les étapes suivantes :

- détecter et à identifier des porteuses normalisées transmises à travers la ligne à contrôler,
- 20 - analyser la puissance spectrale des signaux xDSL échangés,
- Etablir un diagnostic sur l'état de la ligne en fonction des étapes précédentes.

- 25 Dans un cas particulier, en cas d'échec ou en cas de recherche de diagnostic plus approfondi, le procédé selon l'invention comporte en outre une étape consistant à couper la communication du canal à large bande entre l'émetteur et le récepteur pendant un bref
30 instant de manière à initialiser une nouvelle procédure

de prise de contact entre ledit émetteur et ledit récepteur.

Dans un mode particulier de réalisation de l'invention, les signaux échangés entre l'émetteur 1 et le récepteur 2 sont définis par la norme ITU-T G.994.1.

Le procédé selon l'invention comporte une étape qui consiste à mesurer l'atténuation des porteuses détectées pour évaluer la distance entre le centre de télécommunications où est installé l'équipement de contrôle et l'abonné.

Le procédé selon l'invention est mis en œuvre par un dispositif de contrôle comportant un bloc de mesure destiné à évaluer les performances, rechercher les défauts et établir la qualité de la ligne et des services transmis, un module de commutation apte à relier sélectivement le bloc de mesure uniquement aux canaux de transmission à contrôler et maintenir actifs les autres canaux de la ligne transmission.

Le selon l'invention comporte en outre détecter et identifier des porteuses normalisées transmises à travers la ligne à contrôler, et des moyens pour analyser la puissance spectrale des signaux xDSL échangés, des moyens pour établir un diagnostic sur l'état de la ligne en fonction de l'analyse des signaux xDSL échangés.

Le dispositif selon l'invention comporte en outre comporte des moyens pour couper la communication via le canal à large bande entre l'émetteur et le récepteur pendant un bref instant de manière à

initialiser une nouvelle procédure de prise de contact entre ledit émetteur et ledit récepteur.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

- 5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, prise à titre d'exemple non limitatif en référence aux figures annexées dans lesquelles :
- La figure 1 décrite précédemment,
 - 10 illustre schématiquement un modèle de référence de système utilisé par la norme G.994.1,
 - La figure 2 illustre schématiquement une liaison xDSL,
 - La figure 3 représente schématiquement un
 - 15 organigramme illustrant le procédé selon l'invention,
 - La figure 4 illustre un signal détecté lorsqu'un récepteur est actif,
 - La figure 5 représente schématiquement un organigramme illustrant les étapes du procédé selon
 - 20 l'invention lorsque le signal de la figure 4 est détecté,
 - La figure 6 représente un signal détecté lorsqu'un couple de modems xDSL est en cours de synchronisation,
 - 25 - La figure 7 représente schématiquement un organigramme illustrant les étapes du procédé selon l'invention lorsque le signal de la figure 6 est détecté,

- La figure 8 représente un signal détecté lorsqu'un ton et/ou des perturbations sont présents sur la ligne contrôlée,

5 - La figure 9 représente schématiquement un organigramme illustrant les étapes du procédé selon l'invention lorsqu'un ton et/ou des perturbations sont présents sur la ligne contrôlée,

- La figure 10 représente un signal détecté lorsqu'un couple de modems xDSL est synchronisé,

10 - La figure 11 représente schématiquement un organigramme illustrant les étapes du procédé selon l'invention lorsque le signal de la figure 10 est détecté,

15 - La figure 12 représente un signal détecté en cas de problème sur la voie descendante,

- La figure 13 représente un signal détecté en cas de problème sur la voie montante.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PARTICULIER

20 La figure 2 illustre schématiquement une liaison ADSL comportant un équipement de multiplexage 8 appelé DSLAM (pour Digital Subscriber Line Access Multiplexer) assurant le multiplexage des flux ATM échangés avec le réseau haut débit vers le réseau de transport, un filtre séparateur (aiguillage) 9 appelé
25 « splitter » en langue anglaise destiné à séparer la bande passante réservée au service téléphonique de la bande passante utilisée pour la transmission haut débit. Ce filtre 9 assure un découpage suffisant pour éviter que les signaux émis sur l'une des bandes de
30 fréquences ne viennent perturber le fonctionnement de

l'autre. Le splitter 9 est relié au réseau téléphonique via un commutateur public 10 et au réseau haut débit via le DSLAM 8. Du côté de l'utilisateur, un deuxième splitter non représenté, permet de récupérer les signaux émis dans la bande de fréquences passante utilisée pour la transmission ADSL pour les transmettre vers un modem ADSL relié à un réseau local ou à un équipement numérique de traitement tel qu'un ordinateur par exemple, et les signaux émis dans la bande de fréquences passante utilisée pour la transmission de la voix.

Une matrice de connexion 11 (TAMS, pour Test Access Matrix Switch en anglais) est agencée en amont ou en aval du filtre séparateur (aiguillage) 9 et la boucle locale 12 via un répartiteur 13. La matrice de connexion 11 est reliée à un bloc de mesure 14 destiné à évaluer les performances, rechercher les défauts et tester la ligne de transmission et les services fournis à travers cette ligne.

Le dispositif illustré par la figure 2 comporte en outre un module de commutation 16 qui assure la continuité des services xDSL en reliant sélectivement le bloc de mesure 14 uniquement aux canaux de transmission à contrôler et en maintenant actifs les autres canaux de la ligne transmission. Ce dispositif est décrit plus en détail dans la demande de brevet français N°02 11 241 déposée par la demanderesse le 11 Septembre 2002.

Le procédé de contrôle non intrusif va maintenant être décrit en référence aux figures 1 à 13.

Une première étape 20 du procédé consiste à couper, si cela est nécessaire, le canal à large bande de la ligne xDSL pendant un bref instant et à forcer une nouvelle connexion afin d'initialiser une procédure de prise de contact entre l'émetteur et le récepteur.

Pendant cette nouvelle procédure de prise de contact, ou à tout instant, la ligne xDSL est connectée en haute impédance au bloc de mesure 14 qui mesure et analyse à l'étape 22 le spectre de tout signal détecté sur la ligne dans une bande de fréquences au moins égale à celle des services xDSL.

Cas où un modem de type HSTU-R est actif

Si une porteuse telle qu'illustrée par la figure 4 est détectée, alors le dispositif déduit qu'un modem de type HSTU-R est actif. L'étape suivante, illustrée par la figure 5, consiste à identifier (étapes 32) le type de porteuse parmi les types normalisés suivants : A43, B43, C43, A4.

a- Si la porteuse est du type A43 (étape 34), on diagnostique (étapes 36) qu'il s'agit :

- soit d'un modem ADSL de type DMT AoI (pour ADSL over ISDN, c'est-à-dire ADSL sur réseau numérique à intégration de services) RNIS,

- soit d'un modem ADSL de type G.lite de type AoP (pour ADSL over POTS, c'est-à-dire ADSL sur une boucle locale) ou de type AoI.

b- Si la porteuse est du type B43 ((étape 38), on diagnostique (étape 40) qu'il s'agit d'un modem ADSL de type DMT AoP.

c- Si la porteuse est du type C43 (étape 42), on diagnostique (étape 44) qu'il s'agit :

-soit d'un modem ADSL de type DMT AoP où le câble est partagé avec des services RNIS,

5 -soit un modem ADSL de type G.lite de type AoP où le câble est partagé avec des services RNIS,

- soit un modem de type SSDSL.

d- Si la porteuse est du type A4 (étape 46), on diagnostique (étape 48) qu'il s'agit d'un modem
10 de type G.SHDSL .

e- Si (étape 50) la porteuse n'appartient à aucun des types normalisés décrits ci-dessus, on diagnostique qu'il n'y a pas de modem HSTU-R actif sur la ligne.

15 Dans le cas où la porteuse est du type A43, B43, C43 ou A4, le dispositif de contrôle de l'invention émet le diagnostic suivant : Le modem HSTU-C est déconnecté en amont du bloc de mesure 14 (étape 52) ou une procédure de prise de contact est en cours.

20 De plus le bloc de mesure 14 effectue les opérations suivantes :

1. Une démodulation DPSK pour lire les paramètres de configuration échangés,

25 2. Une mesure de l'atténuation des porteuses détectées, si l'atténuation par kilomètre à la fréquence des porteuses détectées est connue, cette information permet d'évaluer et de vérifier la cohérence de la longueur de la ligne entre le centre de télécommunications où est installé
30 l'équipement de contrôle et l'abonné.

3. Une mesure du bruit et une comparaison de cette mesure avec le niveau maximum admissible selon la norme.

5 Cas où un couple de modems HSTU-R et HSTU-C est actif et en cours de synchronisation

Si une porteuse telle qu'illustrée par la figure 6 est détectée, alors le dispositif déduit qu'un couple de modems HSTU-R et HSTU-C est actif. L'étape
10 suivante, illustrée par la figure 7, consiste à effectuer les étapes 34 à 48 décrite à la figure 5.

A la différence du cas précédent, Si la porteuse n'appartient à aucun des types normalisés décrits ci-dessus, on diagnostique à l'étape 50 que les
15 modems HSTU-C et HSTU-R sont incompatibles.

En outre, dans ce cas quel que soit le type de porteuse normalisée détectée, le module de contrôle 14 émet le diagnostic suivant : une procédure de prise en ligne est en cours.

20 Ensuite le bloc de mesure 14 effectue les opérations suivantes :

1. Une démodulation DPSK pour lire les paramètres de configuration échangés,
2. Une mesure de l'atténuation des
25 porteuses détectées,
3. Une mesure du bruit et une comparaison de cette mesure avec le niveau maximum admissible selon la norme.

Cas où un ton et/ou une perturbation sont détectés :

Si un signal tel qu'illustré par la figure 8 est détecté, alors le dispositif déduit qu'un ton et/ou une perturbation sont présents sur la ligne.

5 L'étape suivante, illustrée par la figure 9, consiste à identifier ces tons ou ces perturbations.

Le bloc de mesure 14 exécute un premier test (étape 70) pour vérifier si des tons normalisés sont présents sur la ligne.

10 Dans l'affirmative, le bloc de mesure 14 émet le diagnostic suivant (étape 72) : les modems HSTU-C et HSTU-R ont effectué leur prise de ligne et échangent des tons. Ensuite le bloc de mesure 14 effectue les opérations suivantes :

15 1. Identifier le (ou les) ton(s) détecté(s)
(C-Tone, R-Tone...)

2. Démoduler le ou (les) ton(s) détectée(s)
(DPSK) pour lire les paramètres échangés,

3. Mesurer l'atténuation des tons détectés,

20 4. Vérifier que l'atténuation mesurée est
conforme à la norme G.994.1,

5. Mesurer le bruit de fond et comparer le
bruit mesuré avec le niveau maximum admissible
selon la norme G.994.1.

25 Si des tons normalisés ne sont pas présents
sur la ligne, le bloc de mesure 14 exécute un
deuxième test (étape 74) pour vérifier si des
signaux perturbateurs sont présents sur la ligne.

30 Dans l'affirmative, le bloc de mesure 14
effectue les opérations suivantes (étape 76) :

1. Mesurer les fréquences des signaux perturbateurs,

2. Dédire le type de signaux perturbateurs potentiels parmi les types suivants : E1, ADSL, HDSL, bruit impulsif...

3. Mesurer le bruit de fond et comparer le bruit mesuré avec le niveau maximum admissible selon la norme G.994.1:

10

Cas où deux modems HSTU-R et HSTU-C sont synchronisés

Si un signal tel qu'illustré par la figure 10 est détecté, alors le bloc de mesure 14 déduit que deux modems HSTU-R et HSTU-C sont synchronisés.

15

L'étape suivante, illustrée par la figure 11, consiste à effectuer une analyse spectrale du signal de la figure 10 dans les deux sens de transmission.

20

Calcul de la puissance spectrale descendante

Le bloc de mesure 14 exécute l'étape 80 pour extraire et calculer la puissance spectrale montante. La partie du signal analysée est illustrée sur la figure 12.

25

La puissance spectrale mesurée est ensuite comparée (étape 82 et 84), à une valeur de seuil prédéfinie.

Si cette puissance est supérieure à la valeur de seuil prédéfinie, on diagnostique (étape 86) une déconnection sur la ligne entre le bloc de mesure 14 et le modem HSTU-R et on effectue une mesure de

30

réflectométrie pour localiser le point de déconnection. Une méthode de localisation est décrite dans la demande de brevet EP-0980151 déposée par la demanderesse.

Si la puissance mesurée est inférieure à la
5 valeur de seuil prédéfinie (étape 84), on diagnostique (étape 88) une fuite sur la ligne entre le bloc de mesure 14 et le modem HSTU-R et une mesure de réflectométrie pour localiser le point de fuite.

10

Calcul de la puissance spectrale montante

Le bloc de mesure 14 exécute l'étape 90 pour extraire et calculer la puissance spectrale montante.

15

La partie du signal analysée est illustrée sur la figure 13.

La puissance spectrale mesurée est ensuite comparée (étape 92 et 94) à une valeur de seuil prédéfinie.

20

Si cette puissance est supérieure à la valeur de seuil prédéfinie (étape 92), on diagnostique (étape 96) une déconnection sur la ligne entre le bloc de mesure 14 et le modem HSTU-C et on effectue une mesure de réflectométrie pour localiser le point de
25 fuite.

Si la puissance mesurée est inférieure à la valeur de seuil prédéfinie (étape 94), on diagnostique (étape 98) une fuite sur la ligne entre le bloc de mesure 14 et le modem HSTU-C et on effectue une mesure
30 de réflectométrie pour localiser le point de fuite.

Si aucune des situations précédentes n'est détectée, on recommence les mesures.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de contrôle non intrusif d'une ligne de transmission du type xDSL à partir des signaux et messages échangés entre au moins un émetteur (1) à
5 au moins un récepteur (2) au cours d'une procédure de prise de contact prédéfinie, procédé caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- détecter et à identifier des porteuses normalisées transmises à travers la ligne à contrôler,
10 - analyser la puissance spectrale des signaux xDSL échangés,

- Etablir un diagnostic sur l'état de la ligne en fonction des étapes précédentes.

15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape consistant à couper la communication via le canal à large bande entre l'émetteur (1) et le récepteur (2) pendant un bref instant de manière à initialiser une
20 nouvelle procédure de prise de contact entre ledit émetteur (1) et ledit récepteur (2).

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux échangés entre
25 l'émetteur (1) et le récepteur (2) sont définis par la norme ITU-T G.994.1.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer
30 l'atténuation des porteuses détectées pour évaluer la

distance entre le centre de télécommunications où est installé l'équipement de contrôle et l'abonné.

5. Dispositif de contrôle d'une ligne de transmission véhiculant une pluralité de canaux de transmission numérique et/ou analogique, ledit dispositif comportant un bloc de mesure (14) destiné à évaluer les performances, rechercher les défauts et établir la qualité de la ligne et des services transmis, un module de commutation (16) apte à relier sélectivement le bloc de mesure (14) uniquement aux canaux de transmission à contrôler et maintenir actifs les autres canaux de la ligne transmission, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour détecter et identifier des porteuses normalisées transmises à travers la ligne à contrôler, des moyens pour analyser la puissance spectrale des signaux xDSL échangés, et des moyens pour établir un diagnostic sur l'état de la ligne en fonction de l'analyse des signaux xDSL échangés.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour couper la communication via le canal à large bande entre l'émetteur (1) et le récepteur (2) pendant un bref instant de manière à initialiser une nouvelle procédure de prise de contact entre ledit émetteur (1) et ledit récepteur (2).

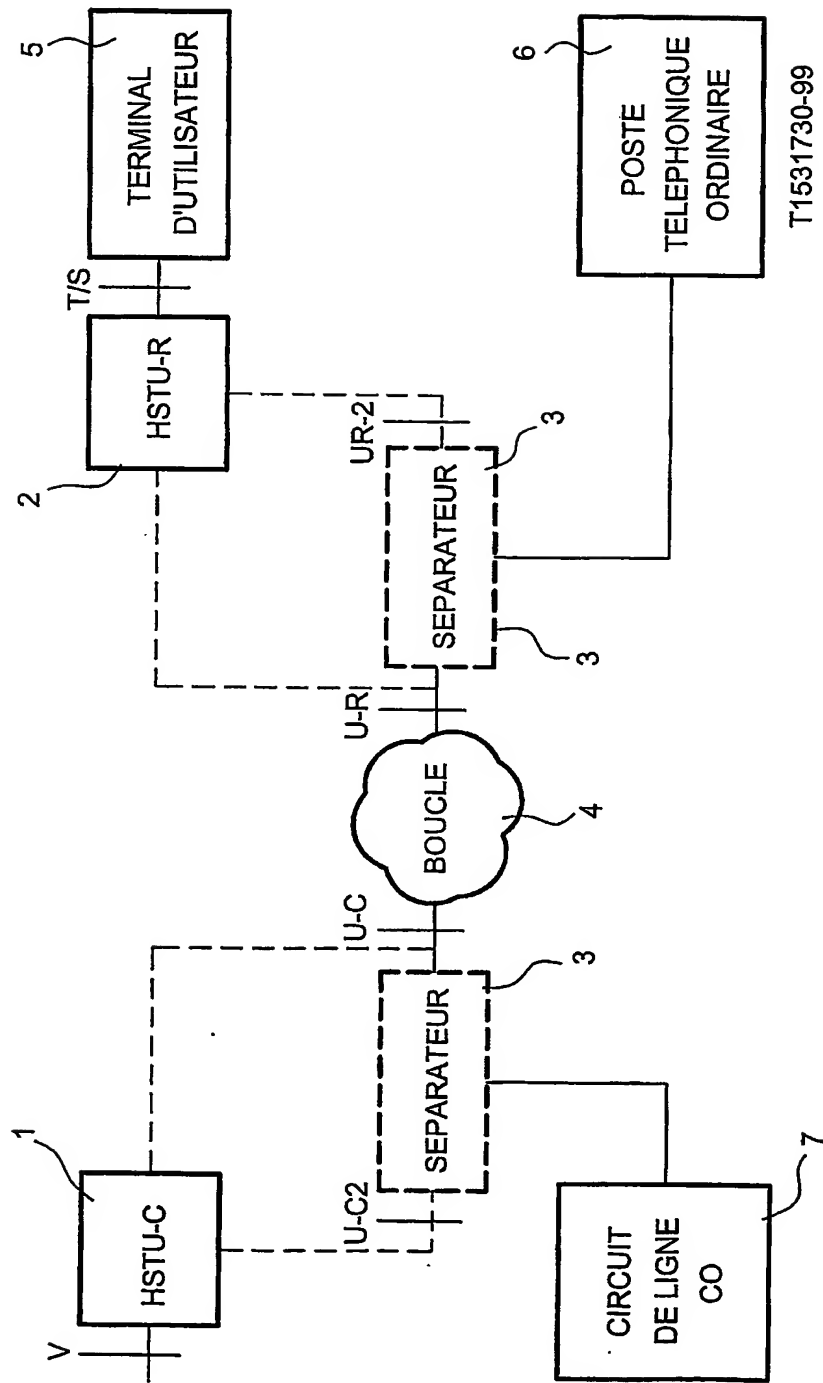


FIG. 1

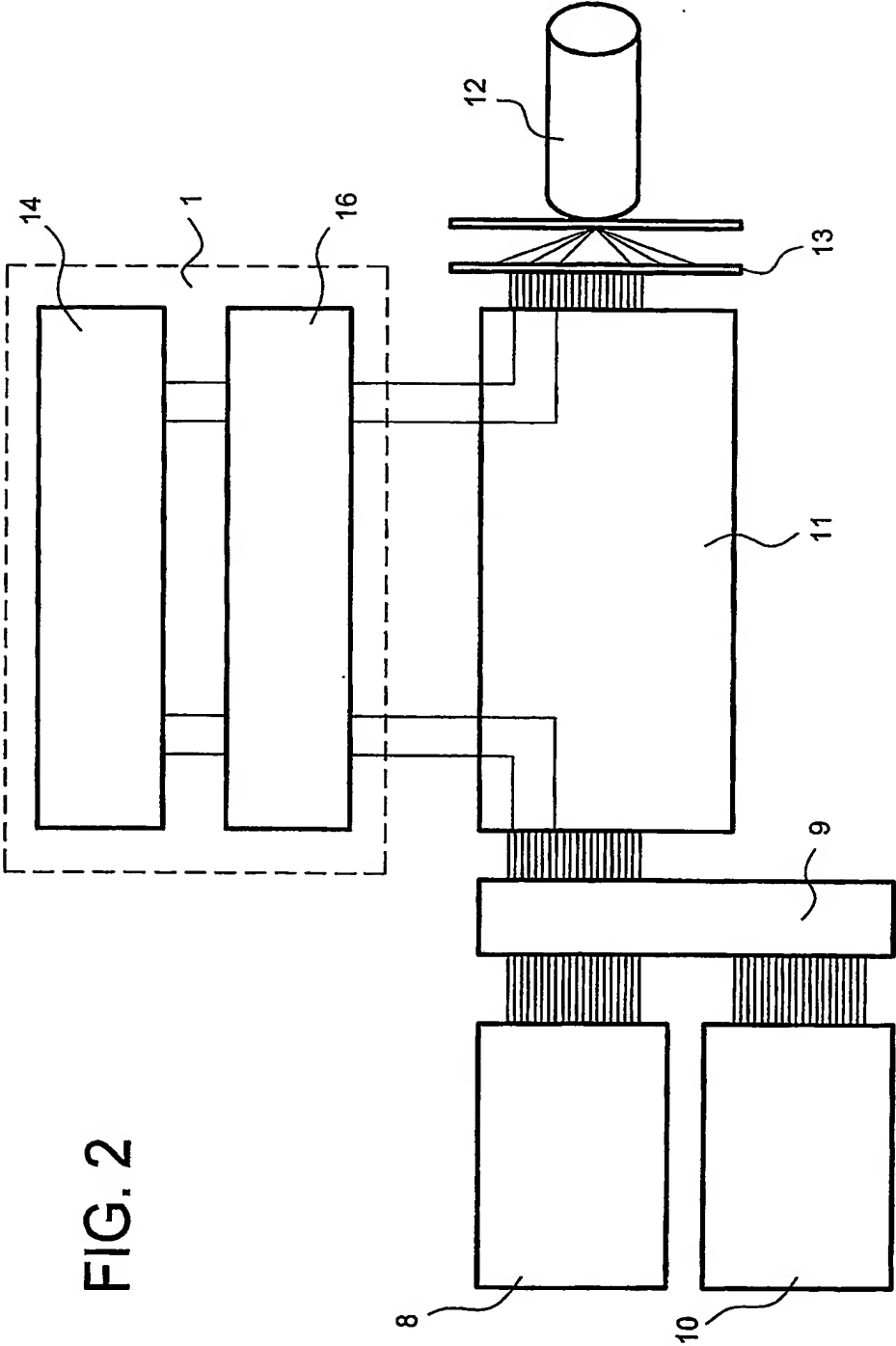
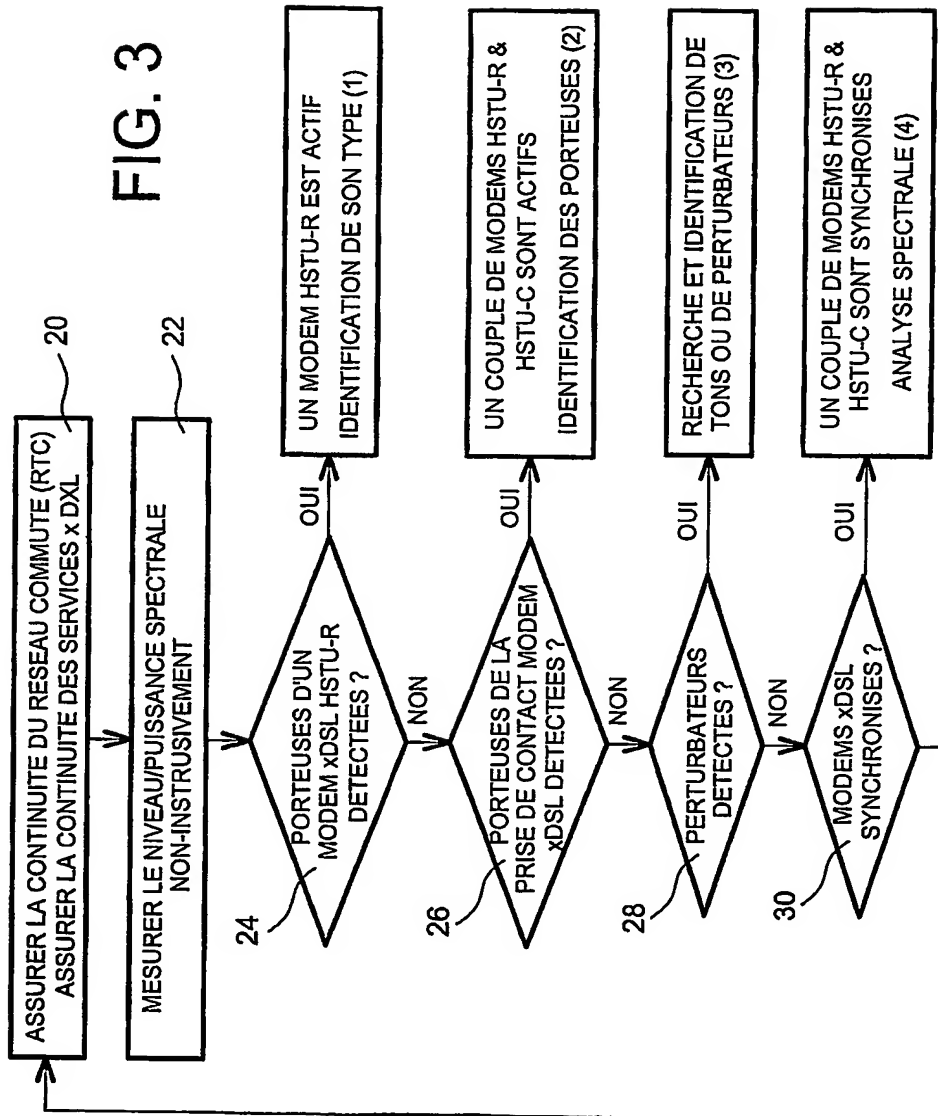
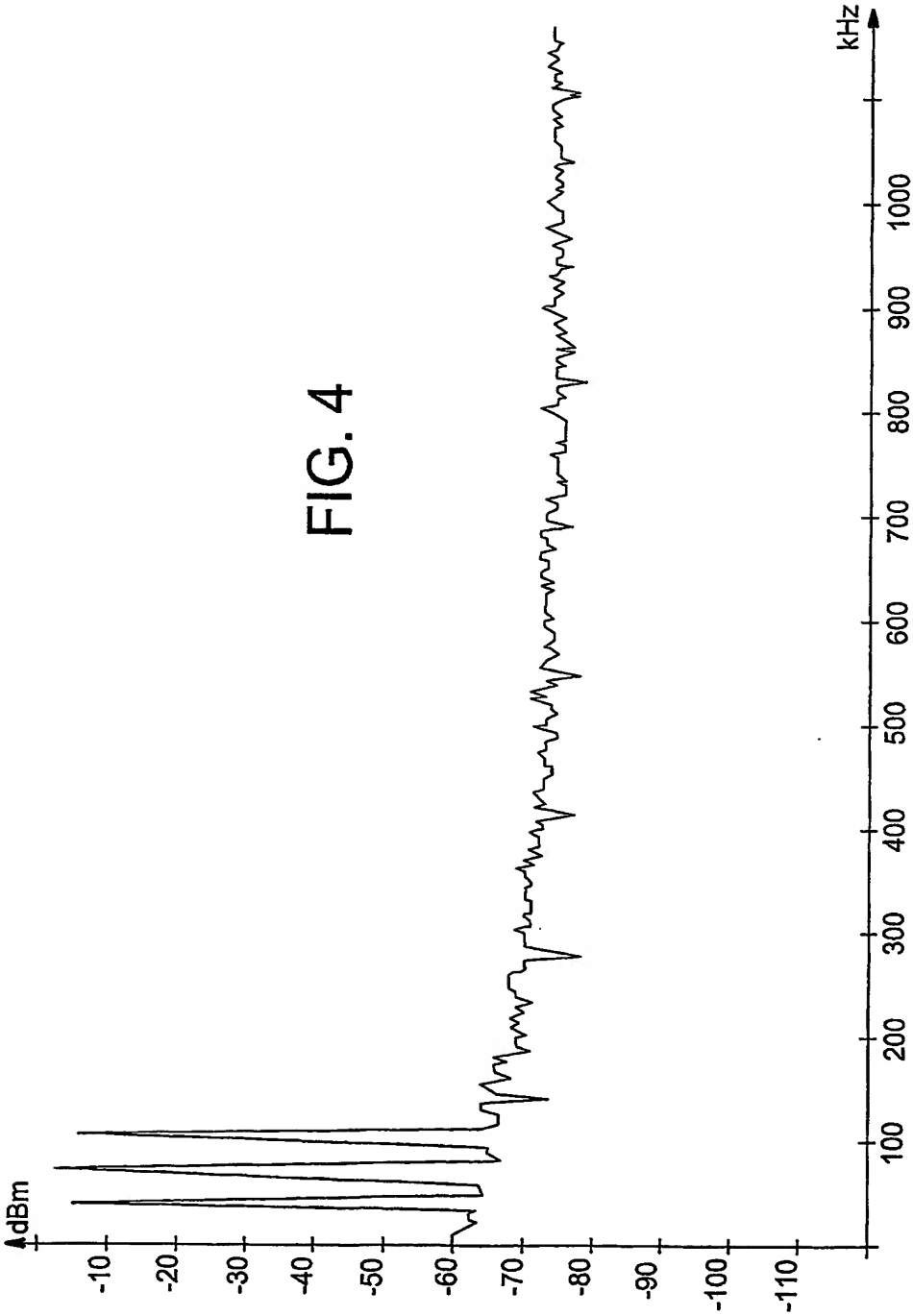


FIG. 2

3 / 13



4 / 13



5 / 13

FIG. 5

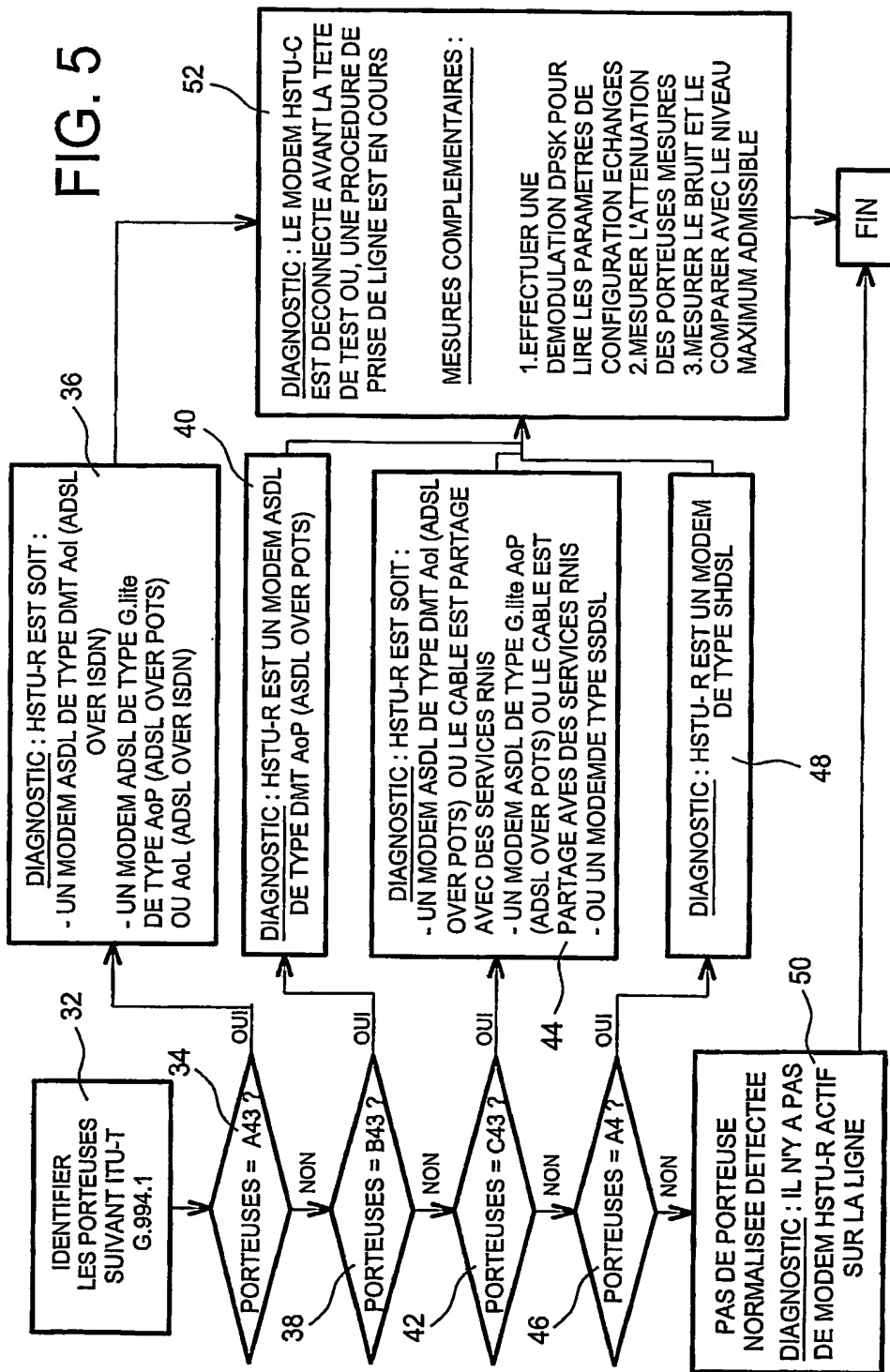
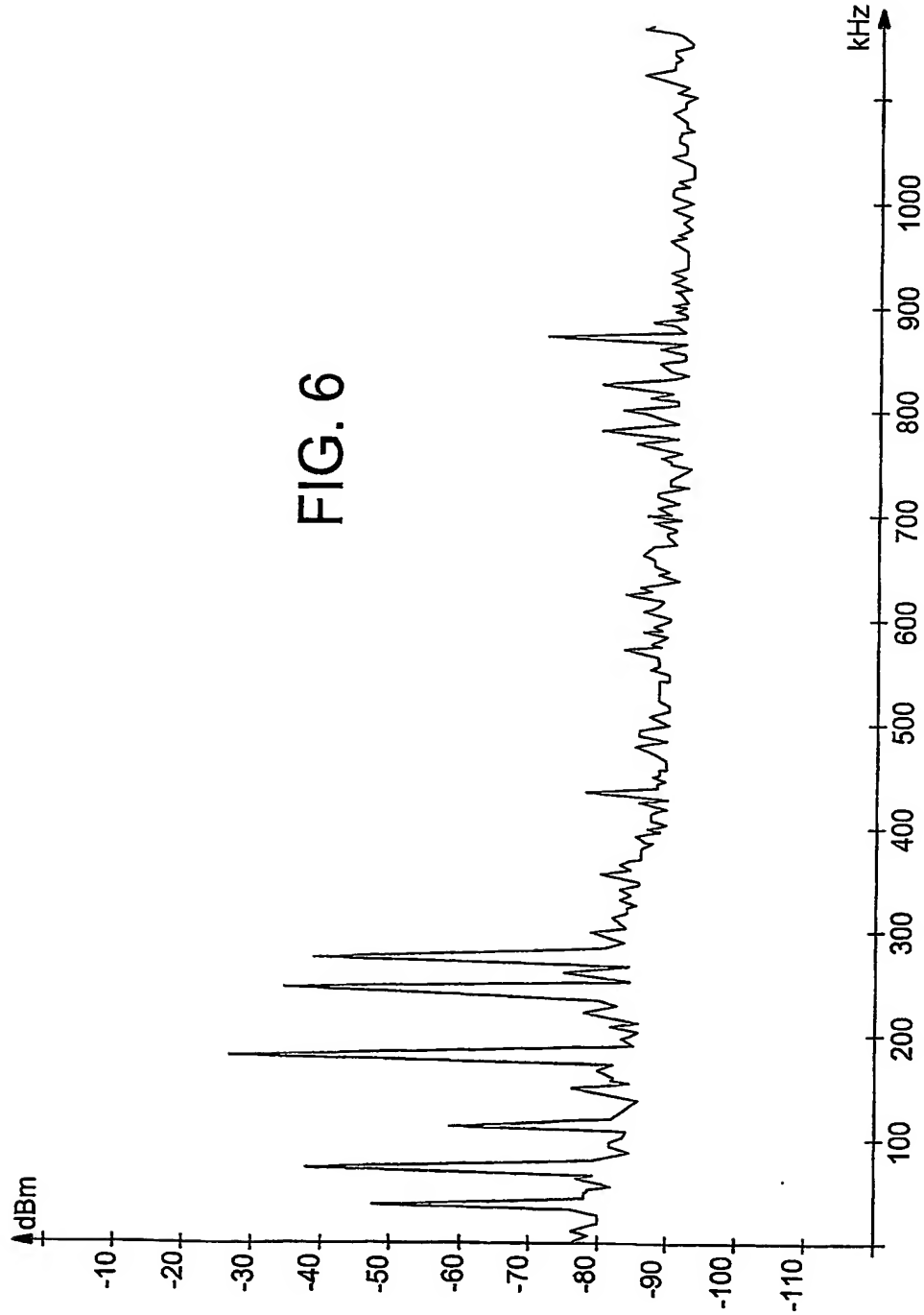


FIG. 6



7 / 13

FIG. 7

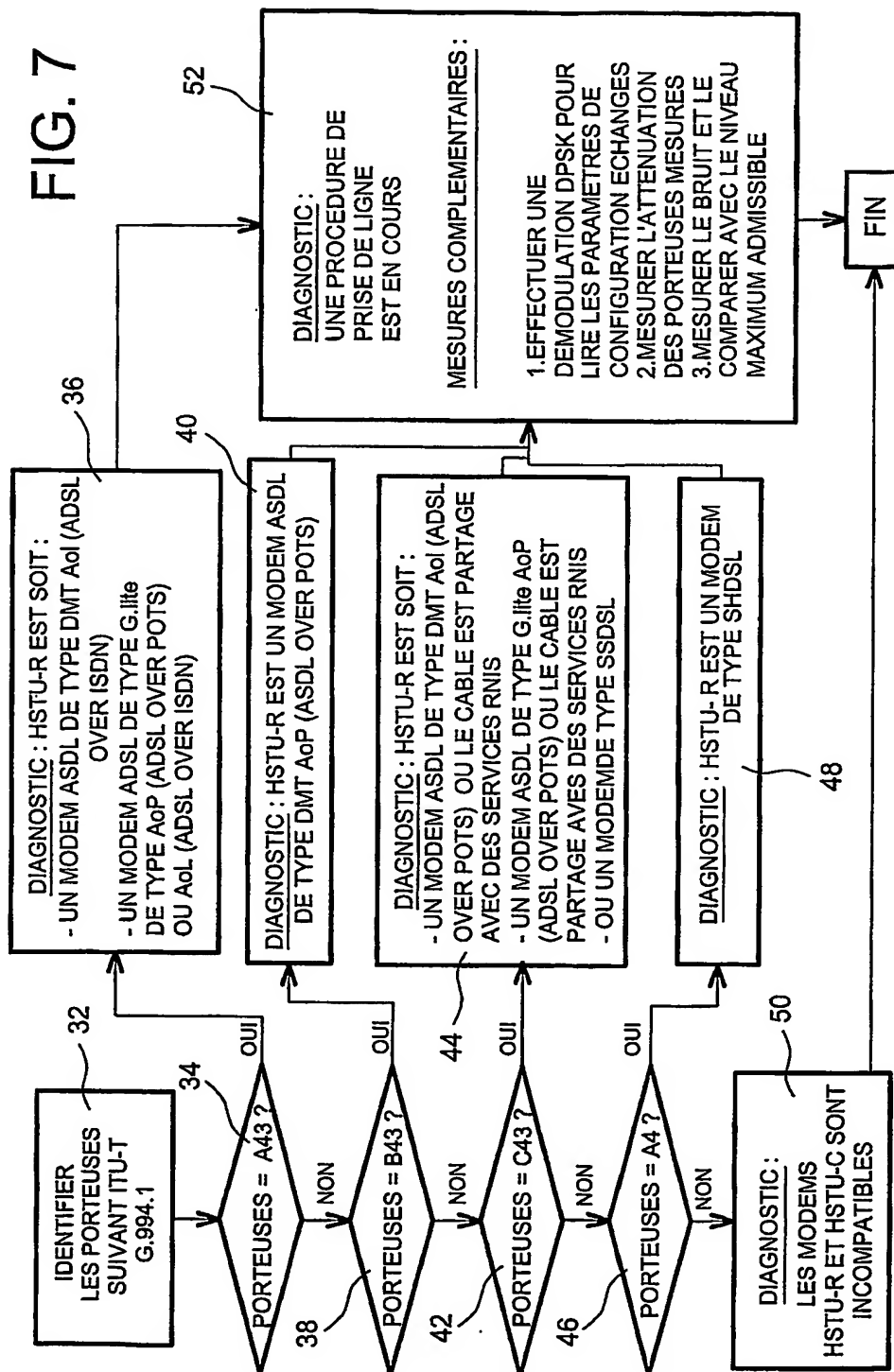
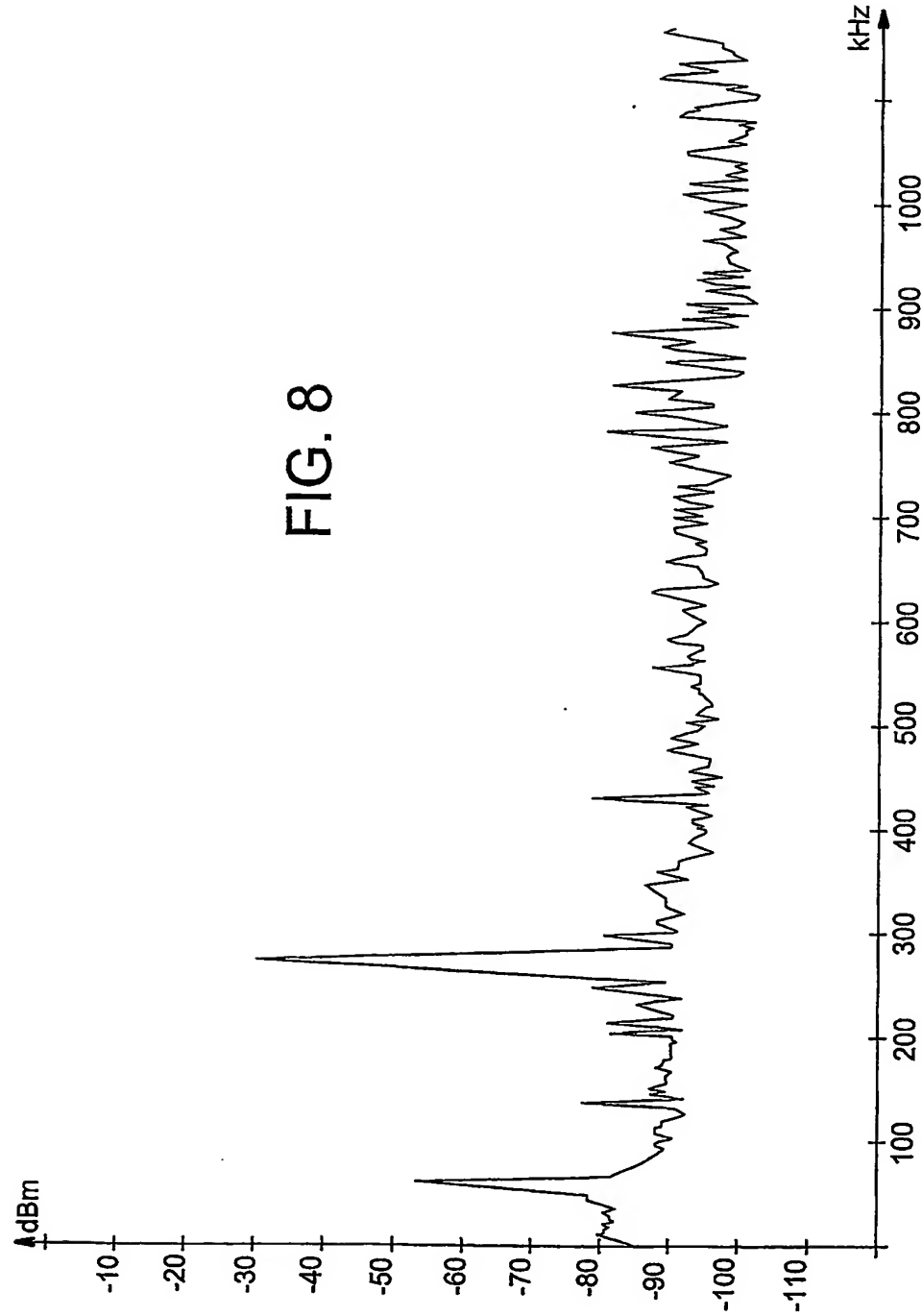
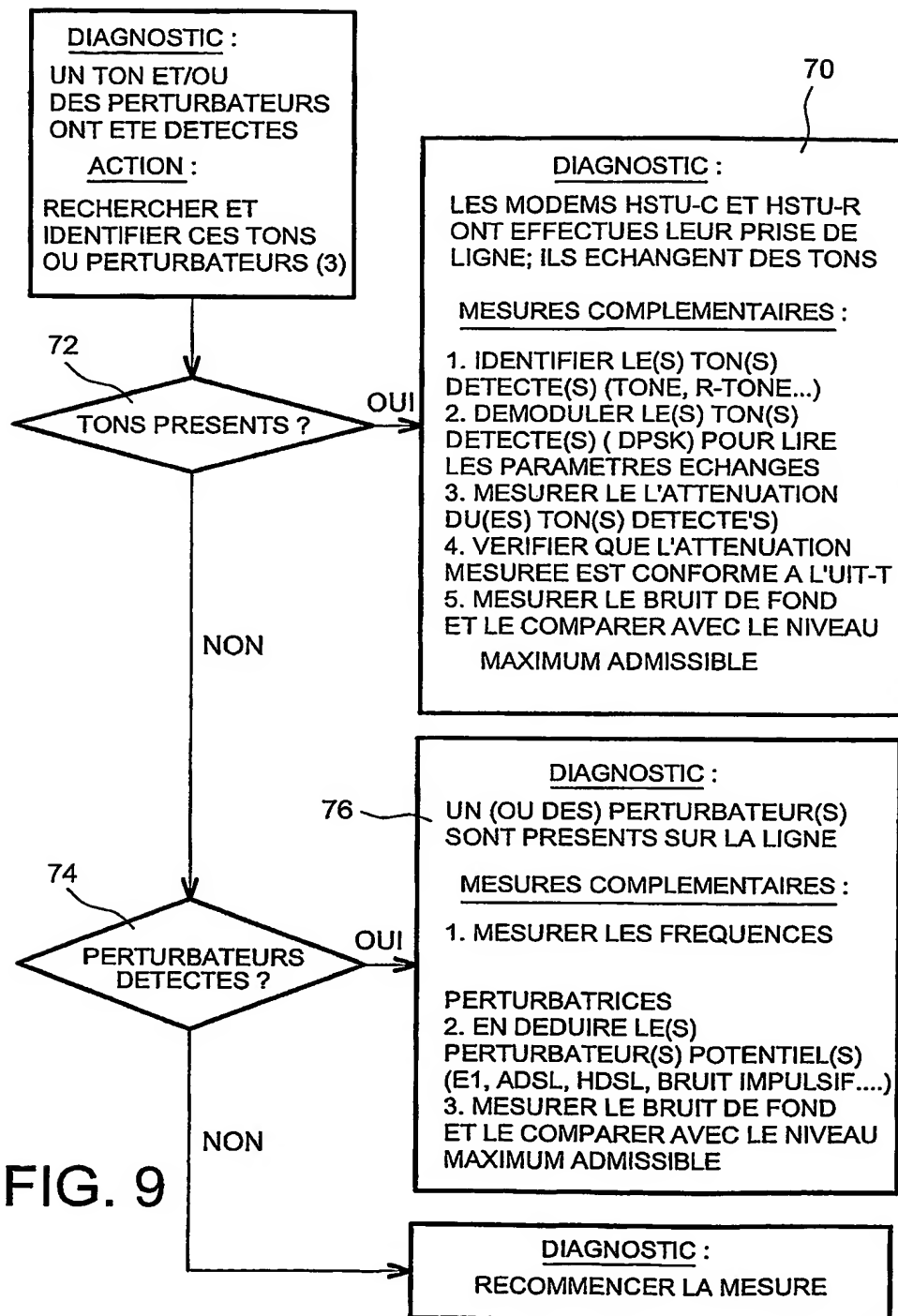
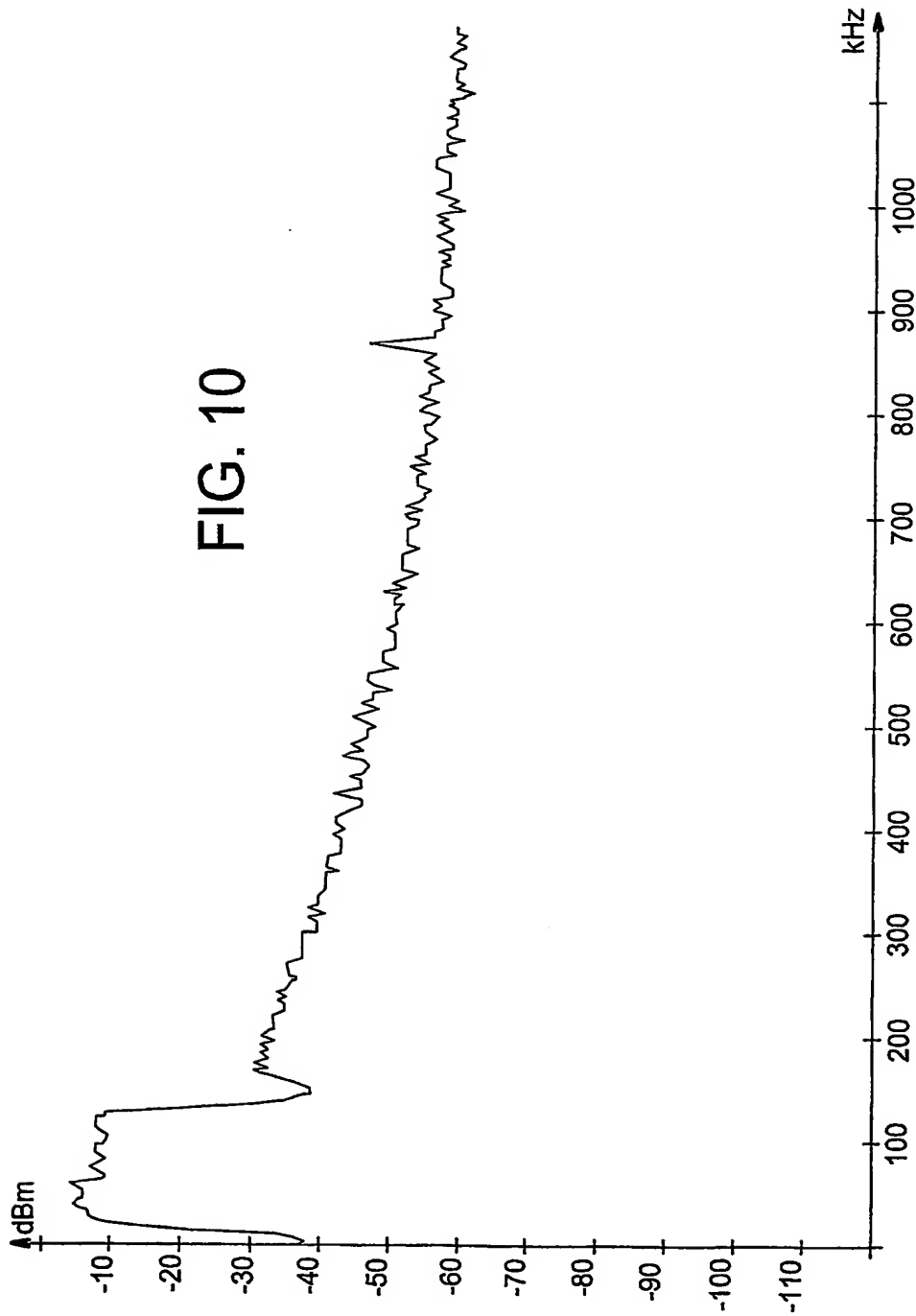


FIG. 8



9 / 13





11 / 13

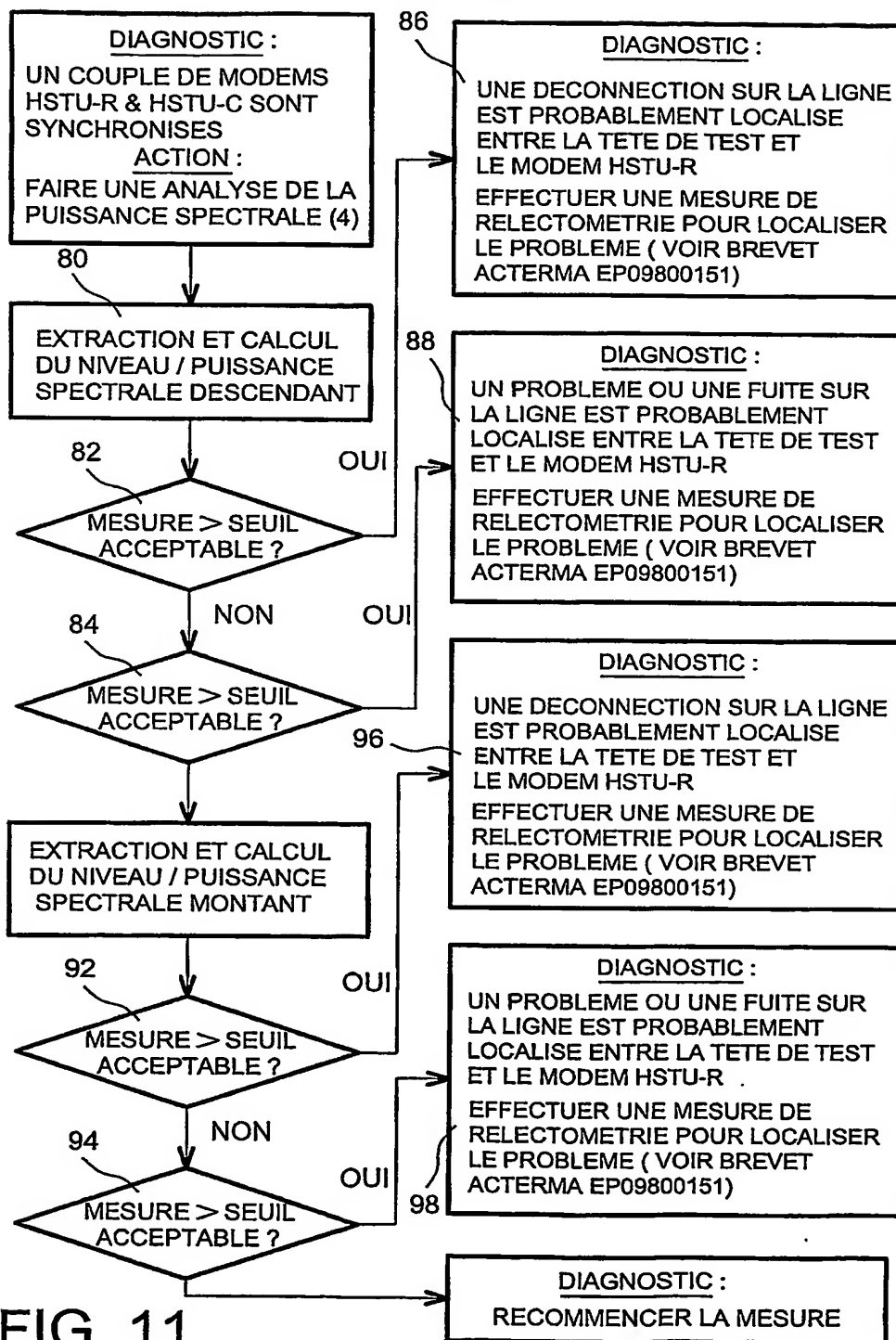
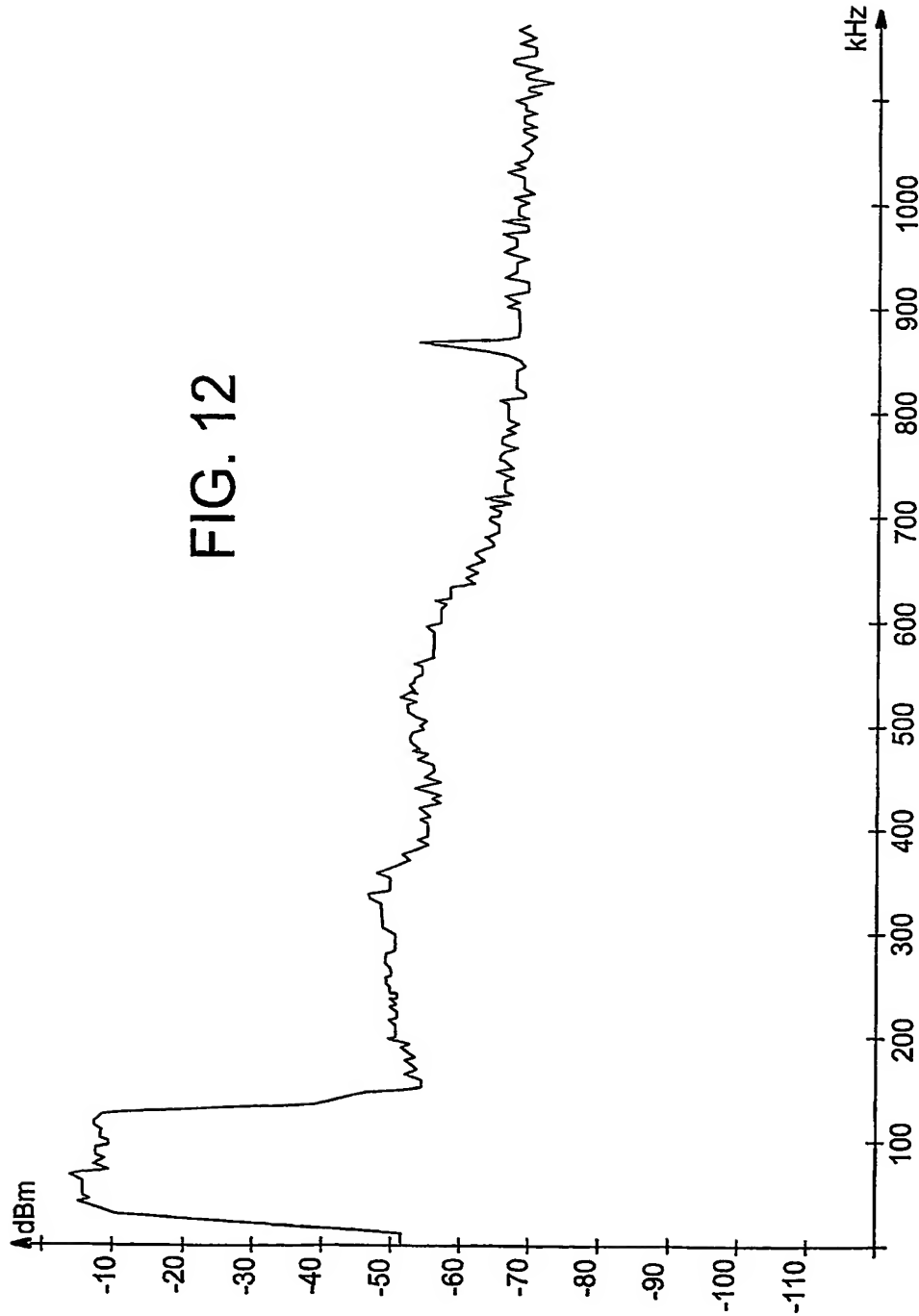


FIG. 12



13 / 13

